

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **02-226659**
 (43) Date of publication of application : **10.09.1990**

(51) Int.CI.

H01M 4/86
 H01M 4/96

(21) Application number : **01-044668**

(71) Applicant : **YAMAHA MOTOR CO LTD**

(22) Date of filing : **23.02.1989**

(72) Inventor : **ITO MASAKI
 KONDO KOJI**

(54) ELECTRODE CONSTRUCTION FOR FUEL CELL

(57) Abstract:

PURPOSE: To enable the coexistence of good conductivity and gas permeability by forming an electrode base material with a bonding layer comprising a mixture of a conductive powder and water repellent agent.

CONSTITUTION: An anode 1 and a cathode 2 are made in such a way that a catalytic layer 5 is integrally laminated on respective base materials 4 and the layer 5 is so positioned as to oppose the side of a matrix layer 5. The base material 4 has porous structure and the layer 5 has the porous structure wherein carbon black powder carrying platinum is bonded with PTFE as a water repellent binder. Also, the layer 5 comprises porous structure obtainable from the sintering of the kneaded material of silicon carbide powder and PTFE, and is impregnated with an electrolyte. The base materials 4 proper has strength necessary for an electrode base material, the characteristics of both good conductivity and gas permeability pertain thereto and the aforesaid characteristics can be made to coexist.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

⑨日本国特許庁 (JP) ⑩特許出願公開
⑪公開特許公報 (A) 平2-226659

⑫Int. Cl.

H 01 M 4/86
4/96

識別記号

厅内整理番号
M 7623-5H
M 7623-5H

⑬公開 平成2年(1990)9月10日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑭発明の名称 燃料電池の電極構造

⑮特 願 平1-44668

⑯出 願 平1(1989)2月23日

⑰発明者 伊藤 雅樹 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
⑱発明者 近藤 浩二 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
⑲出願人 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
⑳代理人 弁理士 小川 信一 外2名

明 月 本 田

1. 発明の名称

燃料電池の電極構造

2. 特許請求の範囲

(1) 導電性粉末と撥水剤との混合物をプレス成形してなる結着層を電極基板とし、該電極基板の上に触媒層を一体に積層してなる燃料電池の電極構造。
(2) 導電性粉末と撥水剤との混合物を結着させてなる結着層を、炭素繊維からなるカーボンベーパに一体に積層した板状体を電極基板とし、該電極基板の上に触媒層を一体に積層してなる燃料電池の電極構造。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は燃料電池のセルを構成する電極板の構造に関する。

〔従来技術〕

燃料電池のセルは、陽極と陰極との間に電解液保持用のマトリクス層を介在させて構成され

ている。また、陽極や陰極などの電極は、一般に炭素繊維からなるカーボンベーパを基板とし、その基板のマトリクス層側に対面する表面に触媒層を一体に積層して構成されている。このような構成において、上記陽極の背面に空気(酸素)を供給透過させ、また陰極の背面に水素を供給透過させ、それそれを触媒層でマトリクス層の電解液でイオン化させて互いに反応させ、水と電気エネルギーを発生させて発電を行うようになっている。

このような燃料電池における電極基板は、導電性と、酸素、水素などのガスを透過するガス透過性とを有すると共に、さらに圧力に絶える十分な強度を有しているものでなければならぬ。しかるに、従来の電極基板は、炭素繊維をポリテトラフルオロエチレン(PTFE)などの撥水剤で処理したカーボンベーパから構成されている。ところが、このカーボンベーパは、撥水剤の量が多いと電気抵抗が大きくなつて導電性を阻害し、また逆に撥水剤の量が少ないと電解液

が浸透してガス透過性を阻害してしまったという問題があった。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、上述した従来の問題を解消し、導電性とガス透過性とを両立させることができるように燃料電池の電極構造を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成する本発明の電極構造は、導電性粉末と撥水剤との混合物をプレス成形してなる結着層を電極基板とし、該電極基板の上に触媒層を一体に積層してなることを特徴とするものである。

また、本発明の他の電極構造は、導電性粉末と撥水剤との混合物を結着させてなる結着層を、炭素繊維からなるカーボンペーパーに一体に積層した板状体を電極基板とし、該電極基板の上に触媒層を一体に積層してなることを特徴とするものである。

本発明において電極基材の結着層に使用され

る導電性粉末としては、良好な導電性を有すると共に、リン酸などの電解液に対して腐蝕されない耐薬品性を有し、かつ燃料電池が発生する200°C程度の温度に対して安定である特性をもつものであれば特に限定されない。このような導電性粉末の特に好ましい例として、カーボンブラック粉末を挙げることができる。

また、上記導電性粉末のバインダーとして使用される撥水剤としては、良好な撥水性を有すると共に、電解液に対して腐蝕されない耐薬品性を有し、かつ燃料電池が発生する200°C程度の温度に安定であるような特性をもつものであれば特に限定されない。このような撥水剤の好ましい例として、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、フッ化アルコキシエチレン(PFA)、フッ化エチレンプロピレンエーテル(PEP)などのフッ素樹脂を挙げることができる。

上述した導電性粉末と撥水剤とは、その混合物を焼結して板状の多孔構造の結着層にするが、このときの両者の混合比(導電性粉末/撥水性

バインダー)は重量比で40/60~70/30の範囲であることが好ましい。このような結着層のうち、特にプレス成形したものは、それ自体が高い強度を発揮するため、単独で電極基板として使用することができる。また、プレス成形しない結着層の場合は、単独で使用するには十分な強度を持たないので、その強度を補うためカーボンペーパーと併用するとよい。ただし、このときのカーボンペーパーは、従来の電極基板に使用されているものほど大きな強度は必要でないのと、撥水剤の量の少ないカーボンペーパーを使用するのがよい。

上記多孔構造の結着層は、導電性粉末と撥水剤とがミクロな水準で混合分散するので、撥水剤の量が少量であっても良好な撥水能を有し、それによって優れたガス透過性を有するものとなる。また、導電性粉末が多量成分であるため導電性が大きく、電気抵抗を小さくする。特にプレス成形された結着層の場合には、一層小さな電気抵抗を示し、電極基材としての導電性と

ガス透過性とを完全に両立させることができる。

本発明において、電極基板に対して一体に積層する触媒層は、従来公知のものがいずれも適用可能である。このような触媒層としては、例えば炭素繊維からなるカーボンペーパーに、白金などの触媒を担持したカーボンブラック粉末とPTFEなどのフッ素樹脂とのペースト状混練物を焼結して多孔構造にしたものが好ましく使用される。勿論、触媒層のバインダーとしては、上記PTFEのほかPFA、PEPなども使用することができる。

第1図は、本発明の実施例からなる電極構造を有する燃料電池のセルの説明図である。

図において、1は陽極、2は陰極であり、両電極の間にマトリクス層3が介在している。二つの電極は、それぞれ基材4に触媒層5を一体に積層させ、かつその触媒層5をマトリクス層3側に対面させるように配置されている。

この実施例において、上記基材4はカーボンブラック粉末45重量%とPTFE55重量%との

混合物がプレス成形された多孔構造からなっている。触媒層5は白金を担持したカーボンブラック粉末がPTFEを撥水性バインダーとして接着された多孔構造からなっている。また、マトリクス層3は、シリコンカーバイド粉末とPTFEの混練物が焼結されてできた多孔構造からなっており、かつリン酸などの電解液が含浸されている。勿論、上述したいずれの多孔構造に使用される撥水剤も、上記PTFEのほかPFA、PEPなどのフッ素樹脂も使用することができる。

上記電極基材4は、それ単独で電極基材に必要な強度を有しており、かつ良好な導電性とガス透過性とを兼ね備え、導電性とガス透過性とを両立させることができる。

第2図は電極(陽極1または陰極2)の他の実施例を示すものである。基材4は、第1図の場合と同様にカーボンブラック粉末とPTFEなどのフッ素樹脂との混合物がプレス成形されてできた結着層であるが、触媒層5と接する側の表面に凹凸が形成されている。

板が導電性粉末と撥水剤との混合物の結着層からなるものであるため、導電性粉末と撥水剤とがミクロな水準で分散しており、それによって良好な導電性とガス透過性とを両立させることができる。

特に、電極基材がプレス成形されてできた結着層の場合は、それ自体で大きな強度を有するため、単独での使用が可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例からなる電極構造を有する燃料電池の概略説明図、第2図および第3図は、それぞれ他の実施例からなる電極構造の概略説明図である。

1…陽極、2…陰極、4…基材、5…触媒層。

代理人弁理士小川信一
弁理士野口賢照
弁理士斎下和彦

このように表面を凹凸形状にして触媒層5と一体積層したことにより、基材4の外表面から触媒層5の反応点までのガス拡散距離を小さくするため、拡散過電圧を小さくし出力の向上を図ることができる。

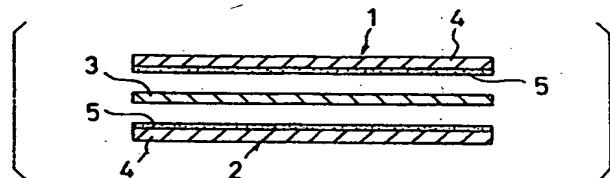
第3図は、さらに他の実施例からなる電極を示したものである。この電極の基材4は、混合材料は第2図の場合と同じであるが、プレス成形されたものでない点で異なっている。このため強度が大きくないため、カーボンペーパ6を補強材として、その上に一体に積層されている。この場合のカーボンペーパ6に含有された撥水剤は、従来の電極基材に使用されているカーボンペーパのそれよりも少ないものにしてある。

第2図および第3図の電極基材も、第1図の実施例と同様に高い撥水能を有し、優れた導電性とガス透過性とを両立している。

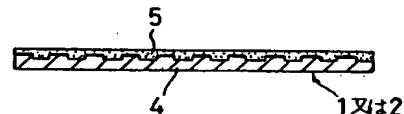
【発明の効果】

上述したように本発明の電極構造は、電極基

第1図



第2図



第3図

